

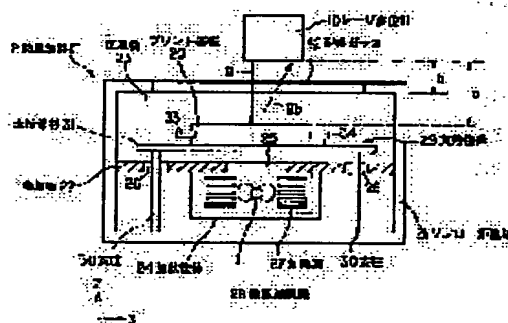
**BEST AVAILABLE COPY**

**(43)Date of publication of application : 21.09.2001**

H05K 3/34  
B23K 1/00  
B23K 1/008  
B23K 1/012  
G01B 21/20  
// G01B 11/255  
B23K101:42

(72)Inventor : NAKAJIMA NOBUYUKI  
MAEHARA YOICHIRO

**SOLUTION:** The interior of a reflow furnace casing 21 for soldering an electronic part onto a printed board 20 by giving hot blast to this printed board 20 is divided above and below into the side of a heating casing 24 and the side of a thermostat vessel 23, and besides the heating casing 24 is provide at the bottom of a metallic plate 22.



<http://www19.ipdl.ncipi.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAABxaaxODA413257461P6...> 2005/11/25

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-257461

(P2001-257461A)

(43) 公開日 平成13年9月21日 (2001.9.21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
H 0 5 K 3/34	5 1 2	H 0 5 K 3/34	5 1 2 B 2 F 0 6 5
	5 0 7		5 0 7 H 2 F 0 6 9
B 2 3 K 1/00	3 3 0	B 2 3 K 1/00	A 5 E 3 1 9
1/008		1/008	3 3 0 E
			A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-65134(P2000-65134)

(22) 出願日 平成12年3月9日 (2000.3.9)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(71) 出願人 000221339

東芝電子エンジニアリング株式会社

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地

(72) 発明者 中嶋 宜行

神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1 東

芝電子エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

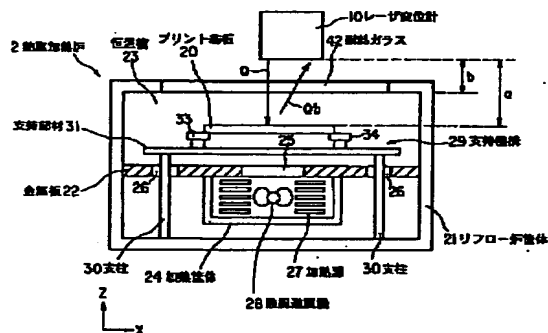
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱風加熱装置及び反り測定装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 設置面積を小さくすることおよびプリント板の反りが測定可能な小型熱風加熱装置の提供。

【解決手段】 プリント基板20に熱風を与えて、このプリント基板20上に電子部品を半田付けするためのリフロー炉筐体21内を金属板22によって上下に加熱筐体24側と恒温槽23側とに分け、かつ加熱筐体24を金属板22の下面に設けた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 炉筐体内の下部に設けられた加熱源と、前記炉筐体内の上部に設けられ、前記加熱源から送られてくる熱風により被処理体に対して所定の処理を行なう恒温槽と、を具備したことを特徴とする熱風加熱装置。

【請求項 2】 前記炉筐体内を前記上部と前記下部とに分ける金属板を備え、この金属板の下部に前記加熱源を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の熱風加熱装置。

【請求項 3】 前記炉筐体に対して非接触の状態に設けられ、前記被処理体を前記恒温槽内に配置する支持機構を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の熱風加熱装置。

【請求項 4】 前記支持機構は、前記被処理体の高さ位置、平行度及び傾きの調整機構を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の熱風加熱装置。

【請求項 5】 前記支持機構は、前記炉筐体に対して非接触の状態に前記炉筐体の下方から前記恒温槽内に設けられた複数の支柱と、これら支柱によって前記恒温槽内に支持された支持部材と、

この支持部材上に設けられ、前記被処理体を支持する熱膨張率の小さい材質からなるガイドと、

このガイドに設けられた前記被処理体の高さ位置、平行度及び傾きの調整機構と、を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の熱風加熱装置。

【請求項 6】 前記支柱はモリブデンにより形成され、前記支持部材及び前記ガイドはセラミックスにより形成されたことを特徴とする請求項 5 記載の熱風加熱装置。

【請求項 7】 加熱源から送られてくる熱風により被処理体に対して所定の処理を行なう請求項 1 乃至 6 のうちのいずれかに記載の熱風加熱装置での前記被処理体の反りを測定する反り測定装置において、

前記熱風加熱装置における炉筐体の上部に設けられた耐熱性の光透過板と、

この光透過板を通して前記被処理体の反りを測定するための非接触式の変位計と、

前記熱風加熱装置を介して対向する位置にそれぞれ設けられ、前記変位計を前記熱風加熱装置の上方で一方向に移動するための第 1 のステージと、

この第 1 のステージ上に設けられ、前記変位計を前記一方向に対して垂直な他方向に移動させるための第 2 のステージと、を具備したことを特徴とする反り測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば、熱風により一括して電子部品をプリント基板上に半田付けする熱風加熱炉、及びこの熱風加熱炉内で処理中のプリント基板の反りを測定する反り測定装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 プリント基板の表面に電子部品を半田付

けする表面実装による実装工程がある。この実装工程では、リフロー炉と呼ばれる熱風加熱装置を用い、一括して半田を溶融させ、この後に硬化させて電子部品を実装する方式が一般的に行われている。

【0003】ところで、プリント基板の厚さは、近年の製品の小型化薄型化により例えば 0.6～0.8mm と薄いものが現われている。又、基板製造方法としては、従来のサブトラクティブ方式からビルドアップ方式という新しい方法がプリント基板に使われ始めており、製品の軽量化を実現するためにプリント基板の材料も様々なものに変化してきている。

【0004】このようなプリント基板の薄型化、軽量化のための材料の変更、高密度実装化などの理由で、リフロー炉内では、プリント基板がリフロー加熱により反ってしまうという問題が生じている。

【0005】一方、電子部品は、多ピン化のため大型化する傾向にあり、そのためプリント基板の反りが大きくなり、実装時にプリント基板の反りの影響を受け易くなると共に、電子部品そのものの反りも問題視されている。

【0006】このようにプリント基板に反りが発生することにより電子部品がプリント基板からずれたり落下したりする半田付け不良や、プリント基板の反りが大きいために製品に組み込めなかったり、残留応力が信頼性を低下させるなどの問題が発生している。

【0007】又、リフロー炉を用いて電子部品を一括して半田付けする場合、高品質な半田付けを行うためには温度プロファイルを制御する必要がある。リフロー炉は、密閉性が高く断熱性に優れているが、この密閉性の高いことの反面、炉筐体内においてプリント基板がどのような状態になっているかを知ることが非常に困難となり、温度プロファイルを制御するが不可能になっている。

【0008】さらに、炉筐体内は、温度 200℃ 以上に加熱されるので、プリント基板の反りを測定するためのセンサを設置することも不可能である。ホットプレートを使ってプリント基板を加熱すれば、プリント基板の周辺を密閉する必要はないが、一般的な熱風加熱リフロー炉とは加熱方式が相違するものとなり、ホットプレート加熱での半田付け現象やプリント基板の反りの測定結果には信憑性が低い。

【0009】このようなことから例えば、特開平 8-233543 号公報に記載されている熱変形測定装置のように、恒温槽の上面を透明板で覆い、この透明板の上方に光学式非接触の変位計を設け、この変位計を 2 次元平面内に走査して恒温槽内に設けられた被処理体と変位計との間の距離を逐次測定し、その測定結果から被処理体の熱変形を測定するものがある。この装置では、恒温槽内に試料設置板を介して被処理体を配置し、外部からの熱風をダクトを通して恒温槽内に供給して一方向に流通さ

せ、再び別のダクトを通して恒温槽外へ排出している。

【0010】又、被処理体の熱変形の測定は、恒温槽の外部にx y方向のステージを設置し、このステージ上に変位計支持治具を介して変位計を恒温槽の上方に配置し、変位計を矩形領域の各格子点に移動させて測定を行っている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記熱変形測定装置の恒温槽では、外部からの熱風をダクトを通して恒温槽内に供給し、この恒温槽内で一方向に流通させ、再び別のダクトを通して恒温槽外へ排出している構造のために、恒温槽の設置面積が大きくなってしま

う。

【0012】又、被処理体の熱変形の測定は、恒温槽の外部にx y方向のステージを設置し、このステージ上に変位計支持治具を介して変位計を恒温槽の上方に配置しているため、x y方向のステージを設置するためのスペースが恒温槽の設置スペースの他に必要となる。このため、熱変形測定装置全体として大型化してしまう。

【0013】そこで本発明は、設置面積を小さくできる熱風加熱装置を提供することを目的とする。

【0014】又、本発明は、小型化で炉筐体内の被処理体の反りを測定できる反り測定装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】請求項1記載による本発明は、炉筐体内の下部に設けられた加熱源と、前記炉筐体内の上部に設けられ、前記加熱源から送られてくる熱風により被処理体に対して所定の処理を行なう恒温槽とを具備した熱風加熱装置である。

【0016】請求項2記載による本発明は、請求項1記載の熱風加熱装置において、前記炉筐体内を前記上部と前記下部とに分ける金属板を備え、この金属板の下部に前記加熱源を設けたものである。

【0017】請求項3記載による本発明は、請求項1記載の熱風加熱装置において、前記炉筐体に対して非接触の状態に設けられ、前記被処理体を前記恒温槽内に配置する支持機構を備えたものである。

【0018】請求項4記載による本発明は、請求項1記載の熱風加熱装置において、前記支持機構は、前記被処理体の高さ位置、平行度及び傾きの調整機構を備えたものである。

【0019】請求項5記載による本発明は、請求項1記載の熱風加熱装置において、前記支持機構は、前記炉筐体に対して非接触の状態に前記炉筐体の下方から前記恒温槽内に設けられた複数の支柱と、これら支柱によって前記恒温槽内に支持された支持部材と、この支持部材上に設けられ、前記被処理体を支持する熱膨張率の小さい材質からなるガイドと、このガイドに設けられた前記被処理体の高さ位置、平行度及び傾きの調整機構とを備え

たものである。

【0020】請求項6記載による本発明は、請求項5記載の熱風加熱装置において、前記支柱はモリブデンにより形成され、前記支持部材及び前記ガイドはセラミックスにより形成されたものである。

【0021】請求項7記載による本発明は、加熱源から送られてくる熱風により被処理体に対して所定の処理を行なう請求項1乃至6のうちいずれかに記載の熱風加熱装置での前記被処理体の反りを測定する反り測定装置において、前記熱風加熱装置における炉筐体の上部に設けられた耐熱性の光透過板と、この光透過板を通して前記被処理体の反りを測定するための非接触式の変位計と、前記熱風加熱装置を介して対向する位置にそれぞれ設けられ、前記変位計を前記熱風加熱装置の上方で一方向に移動するための第1のステージと、この第1のステージ上に設けられ、前記変位計を前記一方向に対して垂直な他方向に移動させるための第2のステージとを具備した反り測定装置である。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態について図面を参照して説明する。図1は熱風加熱装置及びこの装置に適用した反り測定装置の外観構成図である。ベース1上には、熱風加熱装置としての小形リフロー炉2が設けられている。この小形リフロー炉2の両側面側には、それぞれXY駆動用架台3、4が設けられている。これらXY駆動用架台3、4は、それぞれ小形リフロー炉2の天井位置よりも高く、かつ小形リフロー炉2の側面長さよりも長い長さの直方体に形成されている。このうちXY駆動用架台3に上部には、Y軸ネジ式ステージ(第1のステージ)5が設けられると共に、XY駆動用架台4に上部には、レール6が設けられている。Y軸ネジ式ステージ5は、モータ5aの回転軸に対してネジ5bを連結したものである。これらY軸ネジ式ステージ5とレール6とは互いに平行でY軸方向に設けられている。

【0023】これらY軸ネジ式ステージ5とレール6との間には、X軸ネジ式ステージ(第2のステージ)7が架けられるようにX軸方向に設けられている。このX軸ネジ式ステージ7は、モータ7aの回転軸に対してネジ7bを連結したものである。このX軸ネジ式ステージ7とY軸ネジ式ステージ5と間は、Y軸ネジ式ステージ5側のネジに対してX軸ネジ式ステージ7側のネジが螺合し、Y軸ネジ式ステージ5側のネジの回転によりX軸ネジ式ステージ7がY軸方向に移動するものとなっている。レール6とX軸ネジ式ステージ7との間は、レール移動体8を介してX軸ネジ式ステージ7がレール6上をY軸方向に移動するものとなっている。

【0024】X軸ネジ式ステージ7には、変位計移動体9が設けられている。これらX軸ネジ式ステージ7と変位計移動体9との間は、X軸ネジ式ステージ7側のネジ

に対して変位計移動体9側のネジが螺合し、X軸ネジ式ステージ7側のネジの回転により変位計移動体9がX軸方向に移動するものとなっている。

【0025】変位計移動体9には、レーザ変位計10が設けられている。このレーザ変位計10は、小形リフロー炉2内での加熱により電子部品が一括に半田付けされる被処理体としてのプリント基板の反りを非接触で測定するためのものである。このレーザ変位計10は、図2に示すようにレーザ光Qaを出力し、プリント基板20からの反射光Qbを受光してプリント基板20の表面上のある点の変位を測定し、その変位測定信号を出力する機能を有している。

【0026】XYロボットコントローラ11は、予め設定されたプログラムに従ってY軸ネジ式ステージ5及びX軸ネジ式ステージ7(XYロボット)を動作制御し、レーザ変位計10を小形リフロー炉2の上方でXY軸の平面上で移動させる機能を有している。この場合、XYロボットコントローラ11は、コンピュータ12から発せられる指令によって測定範囲とその測定ピッチとが設定され、これら測定範囲と測定ピッチとに従ってY軸ネジ式ステージ5及びX軸ネジ式ステージ7を動作制御する機能を有している。なお、コンピュータ12に入力設定されるレーザ変位計10の測定範囲とその測定ピッチは、任意に設定変更可能となっている。

【0027】レーザ変位計コントローラ13は、レーザ変位計10を動作制御し、レーザ変位計10から出力された変位測定信号をコンピュータ12に送る機能を有している。

【0028】コンピュータ12は、XYロボットコントローラ11からレーザ変位計10の移動座標を受けると共に、レーザ変位計10から出力された変位測定信号をレーザ変位計コントローラ13を通して取込み、これらレーザ変位計10の移動座標と変位測定信号とを対応させてプリント基板の反りを測定し、その測定結果をモニタ画面14に表示する機能を有している。

【0029】上記小形リフロー炉2は、プリント基板の表面実装を行なう実装工程において、図2の構造図に示すようにプリント基板20の表面に電子部品を半田付けするのに、プリント基板20上の半田を熱風により加熱して一括的に再溶融し、この後に硬化させてプリント基板20上に電子部品を実装させるものである。

【0030】この小形リフロー炉2は、温度と時間とを例えば4段階に設定することが可能となっており、プリント基板20の加熱条件を任意に変化させることができるものとなっている。

【0031】リフロー炉筐体21内には、その中間の高さ位置に金属板22が横方向に設けられている。この金属板22は、リフロー炉筐体21内を上部と下部とに断熱し、上部に恒温槽側23を形成し、下部に加熱筐体24を設けるものとなっている。この金属板22には、そ

の中央部に熱風流通用孔25が形成されると共に、周囲に複数の支柱用孔26が形成されている。

【0032】金属板22における熱風流通用孔25の下面には、加熱筐体24が設けられている。この加熱筐体24内には、ヒータ等の加熱源27及び熱風送風機28が設けられている。熱風送風機28は、加熱源27で加熱されたエアーを熱風としてリフロー炉筐体21内の恒温槽23内へ送風するものである。

【0033】リフロー炉筐体21の下面側からは、図3に示すように支持機構29を構成する4本の支柱30が立設されている。これら支柱30は、リフロー炉筐体21の外部の下方からリフロー炉筐体21に非接触状態で立設してもよいが、筐体の熱変形がおきても、支柱と筐体とを接合させ、単に突き当てるだけで保持しているため、支持機構の変形が起きないようにされており、これによって小型化を実現している。これら支柱30は、それぞれ金属板22に形成された各支柱用孔26を通して金属板22の上面側の恒温槽23内に突き出ている。なお、各支柱用孔26は、各支柱30の径よりも僅かに大きい径に形成されている。又、各支柱30は、加工しやすいために例えばモリブデンにより形成されている。

【0034】これら支柱30の上部には、板状の支持部材31が載せられるように設けられている。この支持部材31は、例えばセラミックスにより形成されている。この支持部材31には、例えば4か所にX軸方向に各調整用長孔32a～32dが形成されている。これら調整用長孔32a～32dのうち各調整用長孔32aと32bには棒状のガイド33がY軸方向に設けられ、各調整用長孔32cと32dには棒状のガイド34がY軸方向に設けられている。これらガイド33、34は、プリント基板20を支持するもので、加熱中での熱膨張率の小さい例えばセラミックス材料により形成されている。そして、これらガイド33、34上には、それぞれプリント基板20の高さ位置、平行度及び傾きの調整機構(以下、高さ・傾き調整機構)35が設けられている。

【0035】図4は高さ・傾き調整機構35の構成図である。支持部材31には、第1の高さ調整部材36が平ワッシャ37を介してナット38により締め付けられている。この第1の高さ調整部材36は、一方にナット38と螺合するネジ部36aが形成され、他方にネジ込み用の孔36bが形成され、かつ支持部材31に係止するための係止部36cが形成されている。又、ガイド33には、第2の高さ調整部材39が平ワッシャ40及びEリング41を介して締め付けられている。この第2の高さ調整部材39は、一方に第1の高さ調整部材36のネジ込み用の孔36bに対して螺合するネジ部39aが形成されている。

【0036】従って、第2の高さ調整部材39を回転することによりネジ部39aとネジ込み用の孔36bとの螺合により第2の高さ調整部材39は、Z軸方向に上下

移動するものとなっている。

【0037】上記リフロー炉筐体21の上面には、耐熱性の光透過板である耐熱ガラス42が設けられている。この耐熱ガラス42の大きさは、リフロー炉筐体21の上方すなわちレーザ変位計10からプリント基板20の全面が見える程度である。

【0038】ここで、レーザ変位計10とプリント基板20との位置関係について図2を参照して説明する。上記の如くレーザ変位計10を熱から守るためと、小形リフロー炉筐体21の炉内の温度制御を高精度に行うために、プリント基板20の反りの測定は耐熱ガラス42を介して行うものとなっている。レーザ変位計10とプリント基板20との距離aは、例えば80mm±15mmに設定されている。耐熱ガラス42の下面からプリント基板20までの距離bは、例えば15mm以上に設定されている。レーザ変位計10の測定可能範囲は例えば80mm±15mmであるので、その範囲内でプリント基板20よりもレーザ変位計10より近い位置に耐熱ガラス42があると、この耐熱ガラス42の位置を測定してしまうからである。

【0039】次に、上記の如く構成された装置の作用について説明する。

【0040】小形リフロー炉2のリフロー炉筐体21内には、プリント基板20が各ガイド33、34上に載置される。なお、これらガイド33、34は、それぞれプリント基板20の大きさに応じて各調整用長孔32a～32dに沿って移動し、これらガイド33、34間の間隔が調整される。

【0041】又、これらガイド33、34には、4つの高さ・傾き調整機構35が設けられているので、これら高さ・傾き調整機構35において第2の高さ調整部材39を回転することによりネジ部39aとネジ込み用の孔36bとの螺合により第2の高さ調整部材39をZ軸方向に上下移動させ、プリント基板20のZ軸方向の高さ位置、平行度及び傾きが調整される。このようなプリント基板20の高さ位置及び平行度が調整により、例えばレーザ変位計10とプリント基板20との距離aが例えば80mm±15mmに設定され、かつ耐熱ガラス42の下面からプリント基板20までの距離bが例えば15mm以上に設定される。

【0042】プリント基板20の設置が終了すると、加熱源27への通電が開始されると共に、熱風送風機28の運転が開始される。加熱源27により加熱されたエアは熱風送風機28によって加熱筐体24から熱風となって送風され、熱風流通用孔25を通過して加熱筐体24の上方の恒温槽23に送られる。

【0043】プリント基板加熱側に送られる。この場合、小形リフロー炉2は、リフロー炉筐体21内の温度と時間とを例えば4段階のうち任意の段階に設定され、プリント基板20の加熱条件を任意に変化させられる。

この状態に金属板11よりも上方の恒温槽23内では例えば温度が200℃以上になり、金属板11よりも下方の加熱筐体24側では、温度が低く常温となっている。

【0044】このようなプリント基板20への加熱中、各ガイド33、34はセラミックスにより形成されているので熱膨張は小さい。又、各支柱30は、恒温槽23側と加熱筐体24側とを断熱する金属板22の各支柱用孔26を通して常温に近いリフロー炉筐体21の外部に立設されているので、各ガイド33、34に対する本体の熱膨張の影響が少なくなっている。

【0045】このような加熱状態であれば、恒温槽23内において、表面実装を行うプリント基板20上の半田を熱風により加熱して一括的に再溶融させることができる。この後、プリント基板20上の半田を硬化させることにより、プリント基板20上に電子部品を実装させるものとなる。

【0046】一方、プリント基板20への加熱中、XYロボットコントローラ11は、予め設定されたプログラムに従ってY軸ネジ式ステージ5及びX軸ネジ式ステージ7を動作制御し、レーザ変位計10を小形リフロー炉2の上方でXY平面上に移動させる。すなわち、Y軸ネジ式ステージ5の動作によって、このY軸ネジ式ステージ5とレール6との上に載っているX軸ネジ式ステージ7がY軸方向に移動し、かつこのX軸ネジ式ステージ7上に載っている変位計移動体9がX軸方向に移動し、レーザ変位計10を小形リフロー炉2の上方でXY平面上に移動させる。

【0047】この場合、XYロボットコントローラ11は、コンピュータ12に入力設定された任意の測定範囲とその測定ピッチに従ってY軸ネジ式ステージ5及びX軸ネジ式ステージ7を動作制御する。図5は測定範囲とその測定ピッチの模式図である。

【0048】又、XYロボットコントローラ11は、レーザ変位計10を図6に示すように複数の測定点S1、S2、S3、…、S11、…の測定経路のようにプリント基板20の全面に移動制御する。この測定経路であれば、プリント基板20上に形成されて穴50及びスリット51を回避できる。又、測定点S1からS20、S21、S22、…の測定経路のようにプリント基板20の任意の測定点に移動させることも可能である。

【0049】このようにレーザ変位計10が各測定点に移動すると共に、このレーザ変位計10は、レーザ変位計コントローラ13による動作制御によってレーザ光Qaをプリント基板20に対して出力し、かつプリント基板20からの反射光Qbを受光してプリント基板20の表面上のある点の変位を測定し、その変位測定信号を出力する。

【0050】コンピュータ12は、XYロボットコントローラ11からレーザ変位計10の移動座標を受けると共に、レーザ変位計10から出力された変位測定信号を

レーザ変位計コントローラ13を通して取込み、これらレーザ変位計10の移動座標と変位測定信号とを対応させてプリント基板20の反りを測定し、その測定結果をモニタ画面14に表示する。

【0051】このように上記一実施の形態においては、プリント基板20に熱風を与えて、このプリント基板20上に電子部品を半田付けするためのリフロー炉筐体21内を金属板22によって上下に加熱筐体24側と恒温槽23側とに分け、かつ加熱筐体24を金属板22の下面に設けたので、加熱筐体24と恒温槽23とをそれぞれ別々の装置として設ける場合や、これら加熱筐体24と恒温槽23とを横方向に並設する場合と比較して、小形リフロー炉2の設置面積を小さくすることができる。

【0052】又、2本のガイド33、34上にプリント基板20を支持して小形リフロー炉2内に載置するようにしたので、実際のリフロー条件に近い状態でプリント基板20を熱風加熱できる。

【0053】又、2本のガイド33、34にはそれぞれ各高さ・傾き調整機構35が設けられているので、プリント基板20の高さに応じて最適な位置、例えばレーザ変位計10の測定可能範囲内（レーザ変位計10から例えば80mm±15mm）にプリント基板20を設置することができる。さらに、プリント基板20の平行度及び傾きを調整できるので、事前に機械的に平行度を調整し最小化した上でプリント基板20の反りを測定できて装置全体を安価にできる。なお、測定して取得された反りのデータを2次元で並行度調整するソフトウェアは高価である。その上、反りのデータをソフトウェアにより加工して平行度調整すると、実際の値に対して誤差が生じるが、事前に機械的に平行度を調整すれば、高精度な測定が可能となる。

【0054】又、4本の支柱30は、リフロー炉筐体21の外部の下方からリフロー炉筐体21に非接触状態で立設されているので、小型リフロー炉2内における熱風による熱変形の影響を受け難くなる。

【0055】又、Y軸ネジ式ステージ5及びレール6上にX軸ネジ式ステージを設け、このX軸ネジ式ステージ7上に変位計移動体9を介してレーザ変位計10を設け、このレーザ変位計10の駆動用モータをレーザと一体化して小形リフロー炉2の上方で移動させるようにしたので、小型リフロー炉2及びこのリフロー炉2に適用した反り測定装置の全体の大きさを小型化できる。例えば、上記特開平8-233543号公報に記載されているように恒温槽の外部にxy方向のステージを設置し、このステージ上に変位計支持治具を介して変位計を恒温槽の上方に配置する構成では、ステージを恒温槽内の被処理体の大きさに応じた長さが必要となり、装置全体の大きさが大きくなる。

【0056】又、XYロボットコントローラ11によってコンピュータ12に任意の座標を入力設定すること

で、任意の測定位置にY軸ネジ式ステージ5及びX軸ネジ式ステージ7を移動させるように動作制御するようにしたので、プリント基板20上に穴50やスリット51などの測定できない部分があってもこれら穴50やスリット51などの部分を回避してプリント基板20の反りの測定ができる。この場合、穴50やスリット51などを有する基板の測定においては、この部分での測定を行わないように、他の位置に簡易に移動設定できるので、測定不能な部分を回避することが困難となる。さらに、同時に複数のプリント基板20などの被処理体の反りを測定するのに有効である。

【0057】さらに、小形リフロー炉2に耐熱ガラス42を設け、Y軸ネジ式ステージ5及びX軸ネジ式ステージ7の動作によって非接触式のレーザ変位計10を移動させながら耐熱ガラス42を通してプリント基板20の反りを測定するようにしたので、実際のリフロー条件に近い熱風加熱によるプリント基板20の反りの形状やその反り量を定量的に測定できる。又、プリント基板20の反りの限らずプリント基板20に実装される電子部品の反りの形状やその反り量も同時に測定できる。これら反りの形状やその反り量は、実際のリフロー条件に近い熱風加熱で測定されるので信頼性の高いものである。

【0058】このようにリフロー加熱中のプリント基板20や電子部品の反りの形状やその反り量が定量的に測定できるので、設計、試作段階で製造性を考慮したプリント基板3の設計や実装プロセスの実現が可能である。すなわち、製造性の高いプリント基板20の設計や不良対策ができる。

【0059】従って、近年、プリント基板20の薄型化、軽量化のための材料の変更、高密度実装化などの理由で、プリント基板20のリフロー加熱による反りが問題になってきており、又、電子部品が多ピン化のため大型化する傾向にあり、そのためプリント基板20の反りの影響を受け易くなると共に、電子部品20そのものの反りも問題視されている現状において、実際のリフロー条件に近い熱風加熱でプリント基板20や電子部品の反りの形状やその反り量を測定でき、プリント基板20の反り発生による電子部品のプリント基板20からの落下、半田付け不良、プリント基板20の反りが大きいための製品への組み込めができない、残留応力が信頼性を低下させるなどの問題を防止できる。

【0060】又、各ガイド33、34はセラミックスで形成されているので、プリント基板20への加熱中でもその熱膨張は小さくでき、プリント基板20の反り測定の精度を高くできる。

【0061】各支柱30は、モリブデンにより形成されているので、このモリブデンは、加工しやすかつ安価であり、例えば大型の支柱30を形成するには有効である。

【0062】なお、本発明は、上記一実施の形態に限定



11

されるものでなく次の通りに変形してもよい。

【0063】例えば、上記一実施の形態では、実装工程中にあるプリント基板20や実装される電子部品の反り形状及びその量の測定に適用した場合について説明したが、各種の被処理体に熱風を与えたときの反り形状及びその量の測定に適用できることは言うまでもない。

【0064】又、各支柱30は、リフロー炉筐体21の下面及びベース1に各孔を形成し、これら孔を通して地中に直接埋設するようにしてもよい。

【0065】

【発明の効果】以上詳記したように本発明によれば、設置面積を小さくできる熱風加熱装置を提供できる。

【0066】又、本発明によれば、小型化で炉筐体内の被処理体の反りを測定できる反り測定装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる熱風加熱装置及びこの装置に適用した反り測定装置の一実施の形態を示す外觀構成図。

【図2】本発明に係わる熱風加熱装置（小形リフロー炉）の一実施の形態における構造図。

【図3】本発明に係わる小形リフロー炉の一実施の形態における支持機構の構成図。

【図4】本発明に係わる小形リフロー炉の一実施の形態における高さ・傾き調整機構の構成図。

【図5】本発明に係わる反り測定装置の一実施の形態におけるレーザ変位計の測定範囲とその測定ピッチを示す模式図。

【図6】本発明に係わる反り測定装置の一実施の形態におけるレーザ変位計の測定経路を示す模式図。

【符号の説明】

1：ベース

12

2：熱風加熱装置（小形リフロー炉）

3，4：XY駆動用架台

5：Y軸ネジ式ステージ（第1のステージ）

6：レール

7：X軸ネジ式ステージ（第2のステージ）

8：レール移動体

9：変位計移動体

10：レーザ変位計

11：XYロボットコントローラ

10 12：コンピュータ

13：レーザ変位計コントローラ

14：モニタ画面

20：プリント基板

21：リフロー炉筐体

22：金属板

23：恒温槽

24：加熱筐体

25：熱風流通用孔

26：支柱用孔

20 27：加熱源

28：熱風送風機

29：支持機構

30：支柱

31：支持部材

32a～32d：調整用長孔

33，34：ガイド

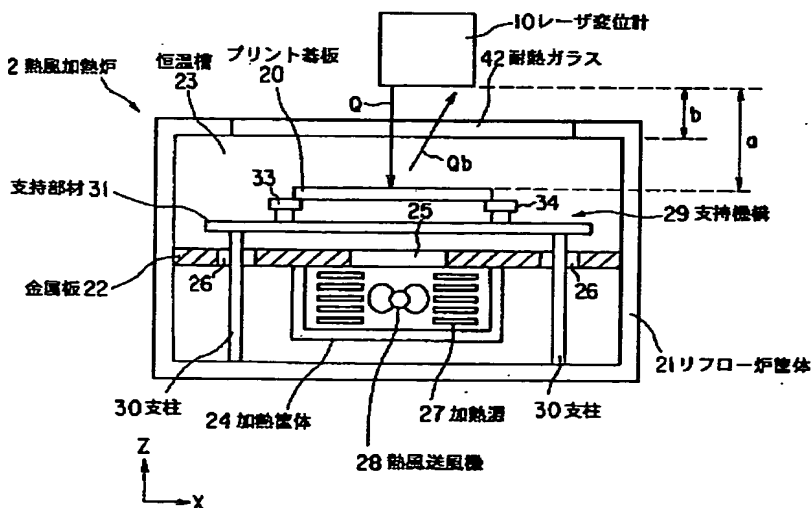
35：高さ・傾き調整機構

36：第1の高さ調整部材

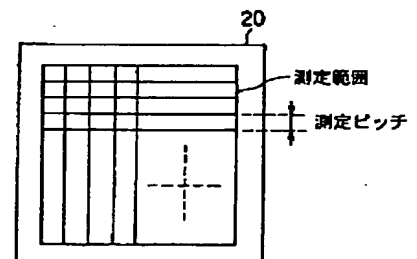
39：第2の高さ調整部材

30 42：耐熱ガラス

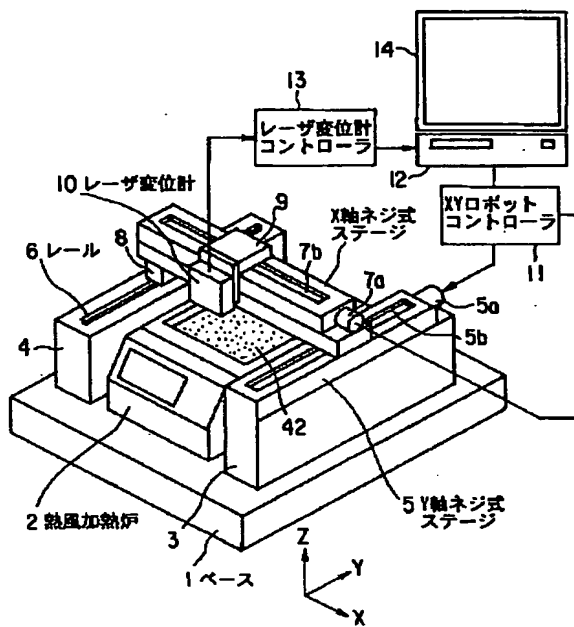
【図2】



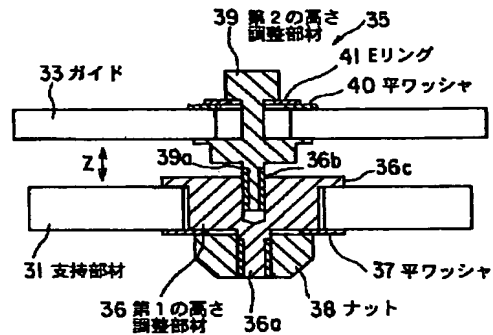
【図5】



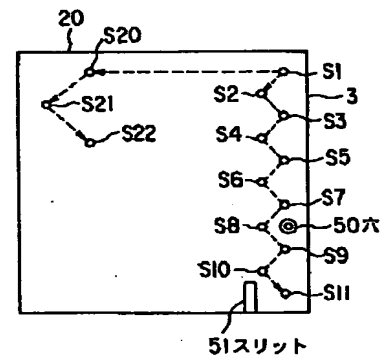
【図1】



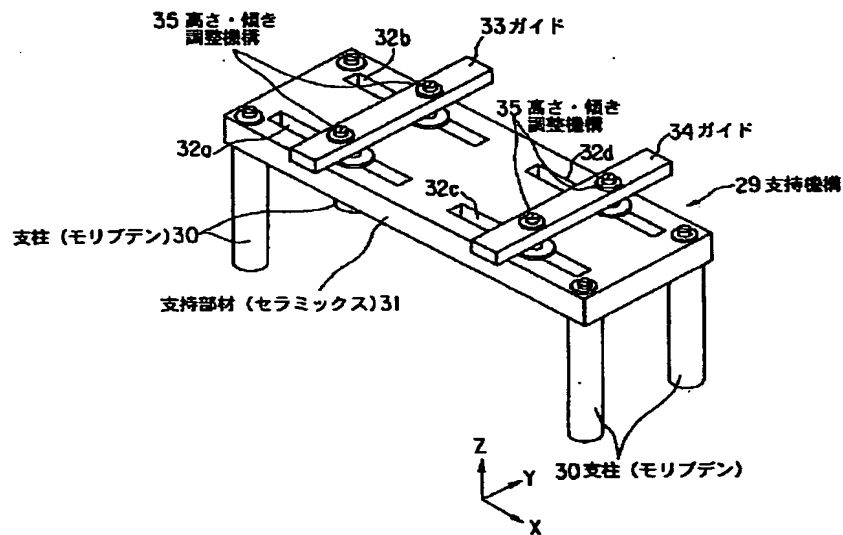
【図4】



【図6】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
 B 2 3 K 1/012  
 G 0 1 B 21/20  
 // G 0 1 B 11/255  
 B 2 3 K 101:42

識別記号

F I

B 2 3 K 1/012  
 G 0 1 B 21/20  
 B 2 3 K 101:42  
 G 0 1 B 11/24

テマコード (参考)

A

M

(9)

特開2001-257461

(72)発明者 前原 洋一郎  
神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株  
式会社東芝生産技術センター内

F ターム(参考) 2F065 AA06 AA46 BB13 BB26 CC25  
DD02 FF00 GG04 HH13 KK02  
MM07 PP03 PP22 SS13 UU03  
UU04  
2F069 AA03 AA52 BB14 DD27 GG04  
GG07 GG62 HH09 HH30 JJ07  
KK08 MM02 MM24 MM32 QQ05  
RR03  
5E319 CC36 CD32 CD45 CD51

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**